

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-243667

(43)Date of publication of application : 31.08.1992

(51)Int.Cl.

B62D 6/02

B62D 1/16

(21)Application number : 03-025553

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 25.01.1991

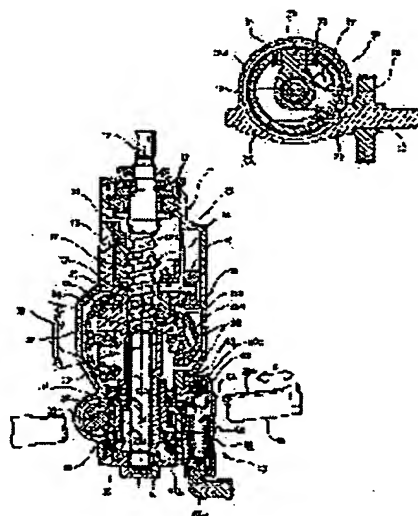
(72)Inventor : SHIMIZU YASUO  
KAWAI TOSHITAKE  
YUZURIHA JUNJI

## (54) VARIABLE STEERING ANGLE RATIO STEERING GEAR

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the neutral alignment of a steering angle by fitting a converting nut member in the integrally movable and oscillating state to the ball nut of ball screw mechanism, and engaging the converting nut member with a lever member in such a way as to adjust the distance from the rotational center of a rotating member by the oscillation, separated from the rotational center, of the converting nut member.

CONSTITUTION: A screw shaft 12a connected to either one of a steering wheel 12 and a steered wheel is provided with ball screw mechanism with which a ball nut 15 is screwed through circulating balls 16, and a rotating member 30 connected to the other one between the steering wheel 12 and the steered wheel so as to be rotated according to steering. A converting member 17 fitted oscillatingly to the ball nut 15 is engaged with a lever member 26 so as to adjust the distance from the rotational center of the rotating member 30 by the oscillation of the converting member 17, and rectilinear motion of the converting member 17 and the rotational motion of the lever member 26 are transmitted in the mutually convertible state. The converting member 17 is then rotated by drive mechanism 40 to change a steering angle ratio.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-243667

(43)公開日 平成4年(1992)8月31日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 6 2 D	6/02	Z 9034-3D		
	1/16	9142-3D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平3-25553

(22)出願日 平成3年(1991)1月25日

(71)出願人 000005326

本田技研工業株式会社

東京都港区南青山2丁目1番1号

(72)発明者 清水 康夫

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 河合 俊岳

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

(72)発明者 杠 順司

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会  
社本田技術研究所内

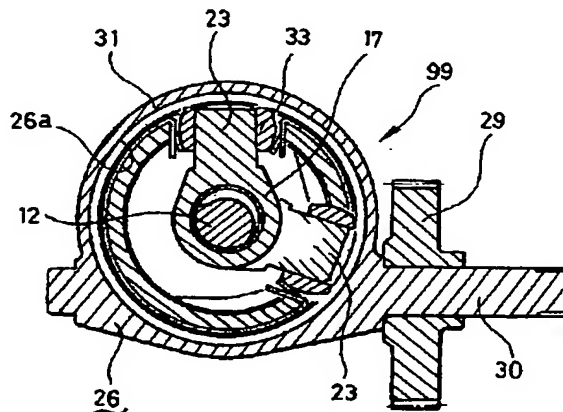
(74)代理人 弁理士 下田 容一郎 (外2名)

(54)【発明の名称】 可変舵角比操舵装置

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 操向ハンドルの中立位置の位置合せが容易で、また、舵角比をかえる駆動機構等の故障時にも受ける影響を少なくする。

【構成】 操向ハンドル12または操向車輪のいずれか一方と連結したスクリュシャフト12aに、循環するボール16を介してボールナット15が螺合したボールねじ機構と、操向ハンドル12または操向車輪の他方と連結し転舵に応じ回転する回転部材30と、ボールねじ機構のボールナットに揺動可能に取り付けられた変換部材17が、レバー部材26に係合し、変換部材の揺動により回転部材30の回転中心からの距離を変にされるとともに、変換部材17の直線運動とレバー部材26の回転運動とが相互に変換可能に伝達される変換機構と、変換部材17を駆動して揺動させる駆動機構40とを有し、駆動機構で変換部材17を回転させて舵角比を変える。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 操向ハンドルまたは操向車輪のいずれか一方と連結したスクリュシャフトに、循環するボールを介してボールナットが螺合し、スクリュシャフトが操向ハンドルの操舵あるいは操向車輪の転舵に応じ回転するボールねじ機構と、操向ハンドルまたは操向車輪の他方と連結し、操向ハンドルの操舵あるいは操向車輪の転舵に応じ回転する回動部材と、前記ボールねじ機構のボールナットに一体的な直線運動可能かつ直線運動方向の軸廻りに揺動可能に取り付けられた変換部材が、前記回動部材との一体回動可能に支持されたレバー部材に係合し、前記変換部材の揺動により前記回動部材の回動中心からの距離を可変にされるとともに、前記変換部材の直線運動と前記レバー部材の回動運動とが相互に変換可能に伝達される変換機構と、前記変換部材を駆動して揺動させる駆動機構と、を有することを特徴とする可変舵角比操舵装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、操向ハンドルの操舵角に対する操向車輪の転舵角の割合（舵角比）を変更可能な可変舵角比操舵装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の可変舵角比操舵装置としては、例えば、特開昭61-122075号公報に記載されたものが知られる。この可変舵角比操舵装置は、操向ハンドルとステアリングギア機構との間の操舵力伝達系路中に、サンギアが操向ハンドルと、リングギアがステアリングギア機構と、キャリアがモータと連結した遊星歯車機構を介し、キャリアをモータにより車速に応じ駆動して舵角比を調節する。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述した従来の可変舵角比操舵装置にあっては、遊星歯車機構は構成要素であるサンギア、キャリアおよびリングギアが互いに独立して回転できるため、操向ハンドルの中立位置と操向車輪の中立位置とを整合させることが困難であるという問題がある。

【0004】 また、上述の従来の可変舵角比操舵装置は、モータが故障、特にオン故障を生じるとキャリアが回転されるため、操向ハンドルを操舵しない場合でも操向車輪が転舵されるおそれがあり、故障時の信頼性が低いという問題もある。さらに、従来の可変舵角比操舵装置は、操向ハンドルの操舵時にモータを常に駆動しなければならず、モータの運転時間が長く、電力消費量が増大し、モータ等の耐久性にも悪影響を与えるという問題もある。

【0005】 この発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、操向ハンドルの中立位置と操向車輪の中立位置とを常に正確に整合させることができ、また、故障に対し

2

て高い信頼性を得られ、さらに、耐久性に優れ省エネも図れる可変舵角比操舵装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明は、操向ハンドルまたは操向車輪のいずれか一方と連結したスクリュシャフトに、循環するボールを介してボールナットが螺合し、スクリュシャフトが操向ハンドルの操舵あるいは操向車輪の転舵に応じ回転するボールねじ機構と、操向ハンドルまたは操向車輪の他方と連結し、操向ハンドルの操舵あるいは操向車輪の転舵に応じ回転する回動部材と、前記ボールねじ機構のボールナットに一体的な直線運動可能かつ直線運動方向の軸廻りに揺動可能に取り付けられた変換部材が、前記回動部材との一体回動可能に支持されたレバー部材に係合し、前記変換部材の揺動により前記回動部材の回動中心からの距離を可変にされるとともに、前記変換部材の直線運動と前記レバー部材の回動運動とが相互に変換可能に伝達される変換機構と、前記変換部材を駆動して揺動させる駆動機構と、から可変舵角比操舵装置を構成する。

【0007】

【作用】 この発明の可変舵角比操舵装置は、ボールねじ機構のスクリュシャフトが操向ハンドルまたは操向車輪のいずれか一方に、回動部材が他方に連結し、スクリュシャフトの回転でボールナットが変換部材とともに直線運動し、この変換部材の直線運動でレバー部材が回動部材とともに回転する。ここで、変換部材は駆動機構により駆動されて揺動するとレバー部材との係合位置が回動中心に対し変化し、ボールナットの運動量と回動部材の回動角度との比率が変化する。したがって、回動部材の回動中心に対するレバー部材と変換部材との係合位置に応じて舵角比をかえることができる。そして、スクリュシャフト、ボールナット、変換部材、レバー部材および回動部材の運動は互いに規制されるため操向ハンドルの中立位置と操向車輪の中立位置とがずれることはなく、また、変換部材の揺動はボールナットの直線運動および回動部材の回転に大きな影響を与えないため変換部材の揺動で操向車輪が転舵することもなく、さらに、駆動機構は舵角比を変える場合にのみ変換部材を駆動するに過ぎないため耐久性も向上できる。

【0008】

【実施例】 以下、この発明の実施例を図面を参照して説明する。図1から図3はこの発明の一実施例にかかる可変舵角比操舵装置を示し、図1が縦断面図、図2が図1のA-A矢視断面図、図3が図1のB-B矢視断面図である。

【0009】 図中、11は図示しない車体等に取り付けられたケースであり、ケース11には図1中上下にステアリング軸12が支持される。ステアリング軸12は、

3

ケース11の上下で軸受13、14によって回転自在に支持され、上端がケース11外へ突出して図示しない操向ハンドルと自在継手等を介し連結される。軸受13は、内輪が断面略コ字状をなしてステアリング軸12に軸方向に固定され、また、外輪もケース11に軸方向に固定され、ステアリング軸12の軸方向変位を禁止する。

【0010】ステアリング軸12にはケース11内でねじ部(スクリュシャフト)12aが形成され、このねじ部12aには変換ナット部材17に抱持されたボールナット15が循環する多数のボール16を介し相対回転自在に螺合している。ボールナット15には、変換ナット部材17を径方向外方へ貫通するピン18が植設され、また、ボール16循環用の孔(図示せず)が形成されている。ピン18は先端がケース11内に変換ナット部材(変換部材)17の外方でステアリング軸12の軸方向摺動自在に支持されたスライダ19と係合してボールナット15の回転を禁止する。上述のねじ部12a、ボールナット15およびボール16はボールねじ機構20を構成し、周知のように、ボールナット15がねじ部12aの回転角度に応じた軸方向変位を生じる。

【0011】変換ナット部材17は、図2にも明示されるように、ステアリング軸12が遊挿する中空筒状をなし、ケース11内に軸方向変位自在かつ回転自在に収容されている。変換ナット部材17には、図中上部内周に軸受21、22で上述のボールナット15が回転自在に取り付けられ、図中下部外周に溝17aが軸方向に形成され、中央外周にアーム部23が一体に突設されている。この変換ナット部材17は、ボールナット15と一体の軸方向変位可能にボールナット15と連結し、また、溝17aに複数のボール24が転動自在に嵌合してボール24を介し後述するウォームホイール25と一体回転可能かつ軸方向相対変位自在に連結し、アーム部23の先端がレバー部材26と係合している。

【0012】レバー部材26は、図3に明示されるように、軸部(回転部材に相当)30と略円筒状の係合部31とを有し、軸部30がケース11に軸受27、28によってステアリング軸12と直角な軸廻りに回転自在に支持される(回転中心C、図2参照)。このレバー部材26は、係合部31に係合孔26aが形成されて変換ナット部材17が挿通し、また、軸部30に係合部31の図中右側で第1のギア29が固設されている。なお、図2および図3では、変換ナット部材17、そのアーム部23およびレバー部材26について動作にかかる2つの位置を表わしている。

【0013】レバー部材26の係合孔26aには内周面に変換ナット部材17の軸方向両側で多数のボール32aを2列に配置した軸受32が設けられ、この軸受32の内輪に球面軸受33が転動自在に取り付けられている。この球面軸受33には変換ナット部材17のアーム

4

部23の先端に係合し、変換ナット部材17はアーム部23の先端に係合孔26aの内周面に沿わせて回転する。これら変換ナット部材17とレバー部材26とは変換機構99を構成する。

【0014】また、レバー部材26の軸部30に固設された第1のギア29は第2のギア34と噛合している。第2のギア34は第3のギア35と同軸一体に設けられ、第3のギア35がラック軸36のラック36aに噛合している。図中明示しないが、ラック軸36は両端がタイロッド等を介して操向車輪のナックルアームに連結している。これら第3のギア35およびラック軸36は周知のラックアンドピニオン式のステアリングギア機構を構成し、操向ハンドルから入力する操舵力を操向車輪に伝達する。

【0015】25は略円筒状のウォームホイールであり、ウォームホイール25は、ケース11の図中下部に変換ナット部材17と同軸状に軸受37、38で回転自在に支持され、変換ナット部材17が挿通する。このウォームホイール25には、内周部に前述のボール24が転動可能に嵌合する転動溝25aを形成されて変換ナット部材17と軸方向相対変位可能かつ一体回転可能に連結し、また、外周部にウォーム39と噛合するギア25bが形成されている。ウォーム39はモータ40の出力軸に固設されている。これらウォームホイール25、ウォーム39およびモータ40は駆動機構を構成する。

【0016】モータ40は、図1に示されるように、制御駆動回路41に接続され、この制御駆動回路41からの給電でウォーム39を回転駆動する。制御駆動回路41は、車速センサ42と舵角比センサ43とが接続され、これらセンサ42、43の出力信号を基にモータ40を通电してモータ40の出力軸の回転角度を制御する。この制御駆動回路41は、後述するように、舵角比を高車速域で小さく、低車速域で大きくするように帰還制御する。車速センサ42は周知のように車速を検出して車速を表わす検知信号を出力し、舵角比センサ43は舵角比を表わす検知信号を出力する。

【0017】舵角比センサ43は、図2に示されるように、変換ナット部材17と平行に検知軸60を回転自在かつ軸方向移動自在に支持し、この検知軸60に固設されたコア60aの軸方向変位を差動トランス61で検出する。検知軸60は、図中上端にねじ部60bが刻設されてナット63と螺合し、また、ギア64が固設されギア65を介しウォームホイール25に固設されたギア66と噛合する。この舵角比センサ43は、ウォームホイール25の回転で検知軸60が回転して軸方向に変位し、差動トランス61でコア60aの軸方向位置、すなわち舵角比と対応するウォームホイール25の回転位置を検出する。なお、舵角比センサ43は、操向ハンドルの操舵角と操向車輪の転舵角、ボールナット15の変位とギア29等の回転角度、また、ウォームホイール25

5

あるいはステアリング軸12の回転角度とラック軸36の移動距離とを検出して舵角比を算出するように構成することも可能である。

【0018】この実施例の可変舵角比操舵装置は、操向ハンドルの操舵でステアリング軸12が回転してボールナット15が軸方向に変位し、このボールナット15と一体に変換ナット部材17が図2中矢印Xで示すように軸方向に変位、すなわち直線運動する。ここで、変換ナット部材17はアーム部23がレバー部材26の係合孔26aに軸方向の変位を禁止されて係合するため、この変換ナット部材17の変位で図中矢印Yで示すようにレバー部材26が第1のギア29と一体に回転中心廻りに回転する。そして、この第1のギア29の回転で第2のギア34、第3のギア35が回転し、ラック軸36が矢印Zで示すように軸方向に変位して操向車輪を転舵する。

【0019】一方、変換ナット部材17はウォームホイール25と一体回転可能に連結してウォームホイール25およびウォーム39等でモータ40に連結され、モータ40により車速等に応じ駆動されて回転する。そして、変換ナット部材17は回転されると、アーム部23の先端がレバー部材26の係合孔26aの内周面を変位してレバー部材26の回転中心に対するアーム部23と係合孔26aとの係合位置が変化する。すなわち、変換ナット部材17の回転でレバー部材26の回転中心からアーム部23との係合位置までの距離が変化する。この距離に応じてレバー部材26の回転角度と変換ナット部材17の変位との比率が変化する。舵角比を変えることができる。そして、舵角比は高速時に小さくなるように制御されるため、低速時の取り回し性を損うことなく高速時の安定性を向上させることができる。

【0020】ここで、この可変舵角比操舵装置は、レバー部材26の回転位置が変換ナット部材17の軸方向位置で規定され、これらレバー部材26の中立位置と変換ナット部材17の中立位置とが舵角比の変更でずれることがない。そして、モータ40は舵角比を変える場合にのみ駆動すれば足りるため、モータ40が消費する電力を少なくでき、また、モータ40等の耐久性を向上できる。

【0021】また、直進走行時等にモータ40がオン故障を生じたような場合でも、変換ナット部材17が回転するが、レバー部材26の回転位置が変わらず、操向車輪が転舵されることもない。さらに、走行ハンドルの操舵中においてモータ40がオフ故障を生じた場合にも、故障時の舵角が維持されるのみで、操向車輪の転舵は可能である。したがって、モータ40の故障時の信頼性を向上させることができ、フェイルセーフを達成できる。

【0022】図4にはこの発明の他の実施例を示す。なお、この実施例においては、上述の実施例と同一の部分には同一の番号を付して説明を省略する。なお、図4

6

においても上述の図2および図3と同様にレバー部材26等について2つの位置を表わしている。

【0023】この実施例は、ステアリング軸12にギア50を固設し、このギア50が伝達ギア51に噛合し、伝達ギア51と一体回転する伝達ギア52がレバー部材26に回転中心を一致させて固設されたギア53と噛合する。したがって、操向ハンドルの操舵によるギア50の回転はギア51、52を介しギア53に伝達され、レバー部材26は操向ハンドルの操舵で回転する。

【0024】前述の実施例と同様に、レバー部材26には係合孔26aに変換ナット部材17のアーム部23が軸方向一体変位可能かつ係合孔26aの内周面を移動可能に係合し、変換ナット部材17にはボールねじ機構20のボールナット15が回転自在かつ軸方向一体変位可能に取り付けられる。そして、ボールナット15にはボール16を介しねじ軸55が螺合し、変換ナット部材17は図中下端部がモータ40に連結している。

【0025】ねじ軸55には図中上端部にギア56が固設され、このギア56がボールナット57に形成されたギア58と噛合する。ボールナット57は、リレーロッド59が挿通する中空筒状をなし、外周部に上述のギア58が、内周部にねじ部57aが形成されている。リレーロッド59は、ねじ部59aを有し、このねじ部59aがボールナット57のねじ部57aと循環する多数のボール80を介し螺合してボールねじ機構81を構成する。このリレーロッド59は、ケース11に回転を禁止かつ軸方向変位を許容されて支持され、両端がタイロッド等を介し操向車輪のナックルアームに連結されている。

【0026】この実施例の可変舵角比操舵装置にあっては、操向ハンドルの操舵でレバー部材26が回転し、このレバー部材26の回転が変換ナット部材17の軸方向変位に変換され、ボールナット15が変換ナット部材17と一体に変位してねじ軸55を回転させる。そして、ねじ軸55の回転がギア56、58を介しボールナット57に伝達されてボールナット57が回転し、このボールナット57の回転でリレーロッド59が軸方向に変位して操向車輪を転舵させる。

【0027】また、この実施例にあっては、前述の実施例と同様に、変換ナット部材17はモータ40により駆動されて回転し、アーム部23の係合孔26aへの係合位置で舵角比が変化する。そして、モータ40を車速に応じ制御するため高速時の安定性と低速時の取り回し性との両立を図れる。

【0028】

【発明の効果】以上説明したように、この発明にかかる可変舵角比操舵装置によれば、ボールねじ機構のスクリュシャフトを操向ハンドルまたは操向車輪の一方に、回転部材を他方に連結し、これらボールねじ機構のボールナットに一体移動可能かつ揺動可能に変換ナット部材を

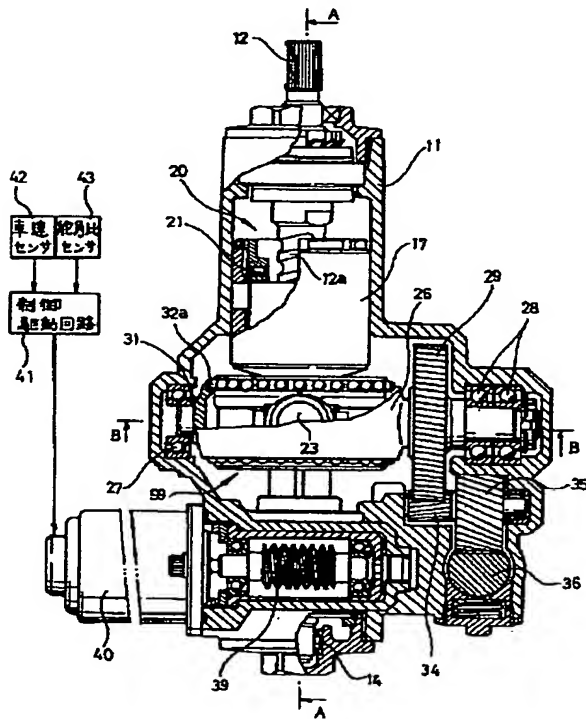
7

取り付けるとともに、この変換ナット部材を回動部材にその回動中心から離隔して揺動で回動中心からの距離を可変に係合させるため、変換ナット部材を揺動させることで舵角比を変えることができ、また、操向ハンドルの中立位置と操向車輪の中立位置とが舵角比の変更でずれることなく設定時の相対位置を確実に維持でき、さらに、モータ等の故障によって受ける影響も小さくでき、またさらに、耐久性も向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例にかかる可変舵角比操舵装置の縦断面図

【図1】



8

【図2】図1のA-A矢視断面図

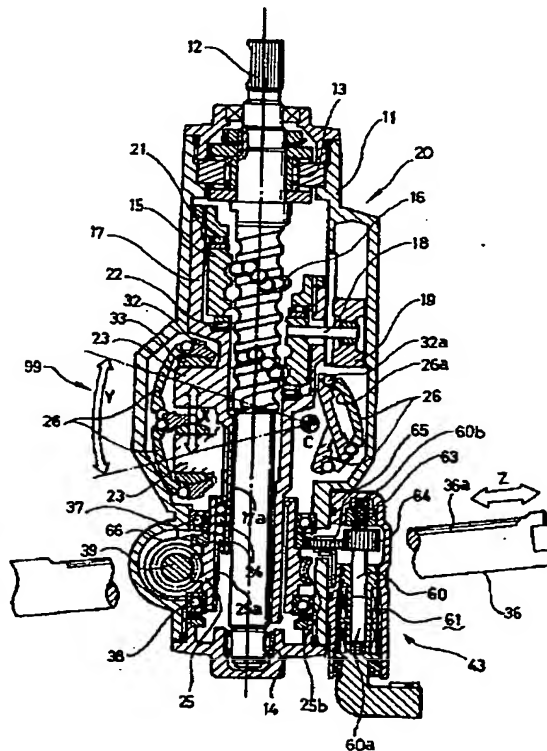
【図3】図1のB-B矢視断面図

【図4】この発明の他の実施例にかかる可変舵角比操舵装置の縦断面図

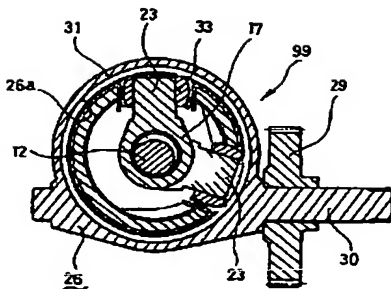
【符号の説明】

11…ケース、12…ステアリング軸、12a…ねじ部（スクリュシャフト）、15…ボールナット、16…ボール、17…変換ナット部材（変換部材）、20…ボールねじ機構、23…アーム部、26…レバ一部材、30…軸部（回動部材）、36…ラック軸、39…ウォーム、40…モータ、99…変換機構。

【図2】



【図3】



(6)

特開平4-243667

【図4】

